

*На правах рукописи*

Коровинская Екатерина Николаевна

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СООБЩЕСТВ  
ЧЛЕНИСТОНОГИХ (INVERTEBRATA: ARTHROPODA)  
В КУЛЬТУРАХ КЕДРА СИБИРСКОГО  
НА ЮГЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

03.00.16 – Экология

Автореферат  
диссертации на соискание учёной степени  
кандидата биологических наук

Томск – 2007

Работа выполнена в лаборатории мониторинга лесных экосистем  
Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН

Научный руководитель: кандидат биологических наук, доцент  
Кривец Светлана Арнольдовна

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор  
Островерхова Галина Петровна  
кандидат биологических наук, доцент  
Лукьянцева Людмила Валентиновна

Ведущая организация: Институт систематики и экологии жи-  
вотных СО РАН

Защита состоится "23" мая 2007 г. в 10.00 часов на заседании диссертаци-  
онного совета Д 212.267.10 при Томском государственном университете  
(634050, г. Томск, проспект Ленина, 36) в НИИ биологии и биофизики  
Томского государственного университета.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке Томского го-  
сударственного университета.

Автореферат разослан " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2007 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
кандидат биологических наук

Просекина Е.Ю.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследования.** Исследования структурно-функциональных особенностей организации животного населения в искусственных лесных экосистемах имеют большое теоретическое и прикладное значение. С одной стороны, они решают фундаментальную проблему экологии, связанную с познанием закономерностей формирования и функционирования биоразнообразия в экосистемах разного типа и происхождения, включая искусственно созданные. С другой стороны, необходимость снижения последствий от нередко наблюдаемых нарушений устойчивости лесных культур из-за размножения отдельных видов фитофагов (Воронцов, 1982; *Insects and diseases of trees in the South*, 1997; Иерусалимов, 2006), требует не только проведения аутоэкологических исследований, но и биоценологического подхода для выявления формирующихся в искусственных насаждениях механизмов регуляции численности вредителей растений.

Актуальность проведенного исследования также обусловлена слабой изученностью животных компонентов искусственных кедровых экосистем, повышенным интересом к расширению культур кедр сибирского, как ценного орехоплодного и декоративного растения, внутри и за пределами его ареала (Ирошников, Твеленев, 2001), наличием в настоящее время на юге Томской области уникальных экспериментальных культур кедр сибирского *Pinus sibirica* Du Tour, являющихся идеальными научными объектами для выявления современного состояния и трансформации их животного населения на разных возрастных этапах и для оценки его воздействия на насаждения.

**Цель исследований** - изучение особенностей формирования и функционирования сообществ членистоногих животных в культурах кедр сибирского на юге Томской области.

Для достижения цели ставились следующие задачи:

1. Установить видовой состав сообществ членистоногих животных в искусственно созданных кедровых насаждениях.
2. Выявить характер распределения видов по обилию и структуру доминирования в изученных сообществах членистоногих в кедровых культурах.
3. Дать характеристику сообществ по количественному соотношению групп видов с различными стациальными предпочтениями и выяснить их экологическую специфику.
4. Провести анализ трофических связей видов и выяснить особенности трофической структуры сообществ членистоногих на данном возрастном этапе культур кедр.

5. Выявить потенциально опасные для состояния культур кедр сибирского вида растительноядных насекомых, изучить наиболее важные аспекты их экологии, включая межвидовые связи с другими компонентами сообществ и влияние на растения.

**Научная новизна исследования.** Впервые проведено исследование многовидовых сообществ членистоногих кедровых культур. Выявлено 236 видов растительноядных и хищных животных, обитающих в кронах, в напочвенном ярусе и почве в искусственных кедровых экосистемах. Проведена оценка биологического разнообразия членистоногих и выявлены особенности структуры доминирования, соотношение трофических и топоэкологических групп.

Получены новые данные об особенностях биологии и экологии массовых и функционально значимых видов фитофагов в кедровых культурах на юге Томской области: уточнены их жизненные циклы, специфика воздействия на растения в культуре, взаимодействия с естественными врагами. Для наиболее многочисленного и типичного вида в культурах кедр – сибирского кедрового хермеса *Pineus cembrae* Chol. - разработана шкала оценки интенсивности заселения растений и степени воздействия на них.

**Научное и практическое значение.** Полученные новые данные развивают ранее известные представления о закономерностях формирования и функционирования животного населения в искусственных лесных экосистемах.

Результаты исследований могут представлять интерес для органов и организаций лесного хозяйства в субъектах Российской Федерации, в которых выращиваются кедровые культуры, для научных и производственных организаций, занимающихся интродукцией, испытанием и селекцией кедр сибирского, для специалистов по защите леса при разработке принципов организации лесопатологического мониторинга кедровых культур особой научной и селекционной ценности и мероприятий по их защите от насекомых-вредителей.

Результаты работы могут быть полезны ученым, изучающим биоразнообразие и экологию животных в искусственных лесных экосистемах, а также преподавателям и студентам вузов в курсах “Лесные культуры”, “Защита растений”, “Лесная энтомология”, “Биологическая защита леса”.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Характерными чертами сообществ членистоногих животных в молодых кедровых культурах на юге Томской области является экологическая гетерогенность, проявляющаяся в разнообразии топоэкологических и трофических групп видов, а также резко выраженное доминирование отдельных растительноядных видов и связанных с ними хищников.

2. Основную роль в формировании и функционировании сообществ играют лесные, эвритопные, лугово-полевые, лесо-луговые и лесо-полевые

виды, по характеру питания в кроновом дендробии - специализированные фитофаги и хищники, в герпетобии - многоядные хищники, в почвенном ярусе - растительноядные полифаги.

**Апробация результатов исследования.** Основные результаты работы представлены на VII Всероссийском популяционном семинаре “Методы популяционной биологии” (Сыктывкар, 2004), на Всероссийской конференции “Структурно-функциональная организация и динамика лесов” (Красноярск, 2004), на III Всероссийской конференции “Наука и образование” (Томск, 2004), на I Всероссийской школе-семинаре “Концептуальные и практические аспекты научных исследований и образования в области зоологии беспозвоночных” (Томск, 2004), на Международной научной школе-конференции “Экология Южной Сибири и сопредельных территорий” (Абакан, 2004), на Международной научно-практической конференции “Лесопользование, экология и охрана лесов: фундаментальные и прикладные аспекты” (Томск, 2005), на VI Сибирском совещании по климато-экологическому мониторингу (Томск, 2005), на Российско-французском форуме “Актуальные проблемы экологии и природопользования Сибири в глобальном контексте” (Томск, 2006), на IUFRO Conference on Breeding and Genetic Resources of Five-needle pines (Romania, 2006), на VII Межрегиональном совещании энтомологов Сибири и Дальнего Востока “Энтомологические исследования в Северной Азии” (Новосибирск, 2006).

**Публикации.** По материалам диссертации опубликовано 9 работ, в том числе 1 в рецензированном журнале. 2 работы находятся в печати.

**Структура и объём работы.** Диссертация состоит из введения, 5 глав, выводов, списка использованных источников и приложения. Общий объём работы – 181 стр. Работа иллюстрирована 23 рисунками и 18 таблицами. Список использованных источников включает 337 наименований, в том числе 46 на иностранных языках.

**Благодарности.** Автор выражает искреннюю признательность своему научному руководителю С.А. Кривец за всестороннюю помощь и постоянную поддержку в работе над диссертацией, д.б.н. А.С. Бабенко, д.б.н. А.В. Баркалову, д.б.н. Н.Н. Винокурову, д.б.н. В.Н. Кузнецову, д.п.н. З.И. Тюмасевой, к.б.н. С.В. Василенко, к.б.н. Р.Ю. Дудко, к.б.н. Т.А. Новгородовой, к.б.н. В.П. Пекину, к.б.н. В.Н. Романенко, к.б.н. С.Д. Середюк, к.б.н. С.Э. Чернышеву, Р.О. Кузнецовой за помощь в определении различных таксонов членистоногих животных. Автор признателен к.б.н. С.Н. Горошкевичу, Е.И. Бочаровой и Н.А. Кузьменковой за консультации и содействие в проведении полевых исследований.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### **Глава 1. Членистоногие в лесных культурах (значение, закономерности формирования и экологические особенности сообществ)**

В результате анализа публикаций отечественных и зарубежных авторов показана неравномерность в изучении членистоногих в искусственных насаждениях различных хвойных растений и преобладание тенденции прикладных исследований хозяйственно важной трофической группы – фитофагов, обусловленной их большим экономическим значением в лесных культурах (Куренцов, 1953; Галкин, 1962, 1966; Коновалова, 1966; Юркина, 1986, 1987; Miller, 1986; Wilson, 1975; Гурьянова, 1991, 1994; Langstrom, 1992 и др.). Фитофагам культур кедра сибирского посвящены немногочисленные работы (Холодковский, 1915; Ивановская-Шубина, 1963; Бех, Коршунова, 1974; Долгова, 1974; Юхневич, 1974; Гниненко, 1994; Голосова, Дроздов, 2002). Сведения о других компонентах населения членистоногих лесных культур фрагментарны (Вайнштейн, Островская, 1959; Коновалова, 1966; Харлашина, 1984), а для культур кедра сибирского имеются в единичных работах (Безкоровайная, 1994; Безкоровайная, Вишнякова, 1996).

### **Глава 2. Объекты и методы исследований**

Объектами исследования являлись сообщества растительных и хищных членистоногих животных, сформировавшиеся в течение первого 10-летнего периода выращивания экспериментальных культур кедра сибирского особого типа, так называемого клонового архива, представляющего собой коллекцию вегетативного потомства экотипов кедра сибирского из природных популяций со всего его обширного ареала.

В качестве важнейших факторов, определяющих состав и экологические характеристики сообществ членистоногих в изученных культурах, проанализированы природные условия района. Приведена характеристика исследованных культур кедра сибирского.

#### **2.1. Особенности природных условий района исследований**

Дана краткая физико-географическая характеристика района исследований, расположенного на юге Томской области, в пределах Обь-Томского междуречья в подтаежной подзоне Западной Сибири. Приведены конкретные климатические показатели вегетационных сезонов в период проведения исследований. Показано влияние погодных условий 2004-2006 гг. на фенологию членистоногих в культурах кедра.

## 2.2. Характеристика исследованных культур кедра сибирского

Основу клонового архива составляют привитые весной 1996 г. 7-8-летние контейнерные саженцы кедра сибирского местной (томской) популяции, посаженные рядами по схеме 3х6 м по сплошь обработанной легкосуглинистой почве. В качестве привоев использованы черенки кедра из естественных популяций по широтному, долготному, высотному и экологическому профилю в пределах ареала.

Клоновый архив представлен двумя участками молодого несомкнутого насаждения с высотой деревьев 0,7-2 м, располагающихся на отдаленных лесокультурных площадях и представляющих для животного населения 2 биотопа, различающихся по характеру окружающей растительности, площади, микроклимату и степени антропогенной нагрузки.

Биотоп № 1 (дублирующий микроархив) площадью 1,6 га расположен на окраине пос. Курлек на территории научного стационара "Кедр" ИМКЭС СО РАН и окружен огородами и естественными лесами с участием сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* L., березы *Betula pendula* Roth и осины *Populus tremula* L., непосредственно граничит с другими экспериментальными насаждениями различных хвойных растений. Степень антропогенной нагрузки достаточно высока в связи с ежедневным проведением научных, посадочных и уходовых работ в течение весенне-летнего сезона. На участке проводится периодический полив растений и скашивание травяного покрова в рядах и междурядьях.

Биотоп № 2 (основная коллекция клонов) площадью 10 га удален на запад от биотопа № 1 на 10 км. С восточной и северной стороны он окружен естественными смешанными лесами, преимущественно из сосны обыкновенной и мелколиственных пород. На западе участок граничит с массивом 40-летних культур кедра сибирского и небольшим естественным водоемом. К южной стороне исследованного биотопа примыкают лесной питомник с посевами сосны обыкновенной 2002-2006 гг. и поля однолетних кормовых трав. В 50 метрах от клонового архива с восточной стороны располагается плантация кедра сибирского Калтайского опытного лесхоза, заложенная в 1995 году посадкой привитых саженцев. В связи с удаленностью этого участка от населенного пункта антропогенная нагрузка на нем ниже и обусловлена периодическими выездами небольшой группы сотрудников ИМКЭС СО РАН с целью проведения научных исследований и работ по уходу за культурами (дополнение новыми саженцами взамен погибших и скашивание травы в междурядьях).

К настоящему моменту за 10-летний период существования клонового архива в обоих биотопах сформировался подстилочный горизонт, состоящий, главным образом, из неразложившейся опавшей кедровой хвои и характеризующийся сравнительно небольшой толщиной (5-7 см).

### 2.3. Методы исследований

Исследования по изучению сообществ членистоногих животных кедровых культур проводились нами в кроновом дендробии, напочвенном и почвенном ярусах.

**Методы полевых исследований.** Учет насекомых-фитофагов и большинства групп энтомофагов проводили приблизительно раз в декаду на протяжении вегетационного периода. При каждом учете осматривали 100 растений кедрового сибирского, удобных для наблюдения, высотой 1,5-1,7 м.

Учет численности и встречаемости пилильщиков в культурах кедровых культур проводили по ложногусеницам в период их интенсивного питания: для рыжого соснового пилильщика *Neodiprion sertifer* (Geoffr.) - в июне, для сходного пилильщика *Diprion similis* Hart. – в июне и августе.

Для оценки экстенсивности заселения кедровых культур в клоновом архиве наиболее специализированными фитофагами – кедровой тлей *Cinara cembrae* Chol. и сибирским кедровым хермесом *Pineus cembrae* Chol. – в биотопе № 1 проведены специальные учеты, при которых осматривались все растения *Pinus sibirica*. В биотопе № 2 в связи со значительно большей площадью, занимаемой клоновым архивом, встречаемость этих видов в кедровых культурах определялась выборочно при проведении общих учетов членистоногих. Оценка интенсивности трофической связи сибирского кедрового хермеса с кедром проведена с использованием разработанной 3-х балльной шкалы заселения деревьев. Балл интенсивности заселения определялся в зависимости от числа колоний фитофага и особенностей их пространственного расположения на хвое и побеге. Интенсивность заселения растений кедровой тлей определяли на модельных деревьях в каждом биотопе клонового архива.

Экстенсивность заселения шишек кедровых шишковой огневкой *Dioryctria abietella* Schiff. оценивалась по 100 растениям в каждом биотопе клонового архива.

Сбор и учет членистоногих-герпетобионтов производился с помощью почвенных ловушек Барбера (Фасулати, 1971; Грюнталь, 1982). В качестве ловушек применяли пластиковые стаканы объемом 0,25 л, заполненные на одну четверть фиксирующей жидкостью – 4 %-м раствором формалина. Ловушки устанавливались в клоновом архиве в количестве 10 (биотоп № 1) и 30 (биотоп № 2) штук, охватывая периферические и центральные зоны насаждения. Проверка ловушек осуществлялась один раз в декаду с мая по июль, в биотопе № 1 ловушки также просматривались в августе и сентябре.

Для выяснения видового состава и обилия почвенной мезофауны был использован метод почвенных раскопок (Фасулати, 1971). Предварительные учеты насекомых из группы ризофагов показали низкую их численность в биотопе № 1 по сравнению с биотопом № 2. В связи с этим основ-



ные учеты проведены в биотопе № 2, на котором было заложено 27 почвенных проб размером 0,25 м<sup>2</sup> (0,5x0,5 м). Раскопку проводили послойно. Показатели численности насекомых пересчитывались в экз. на 1 м<sup>2</sup>. Почвенные пробы размером 0,0625 м<sup>2</sup> (0,25x0,25 м) также закладывались в период ежегодной инвентаризации культур при замене погибших растений для выяснения причин их гибели.

**Методика лабораторных исследований.** В лабораторных условиях были проведены следующие работы: наблюдения за развитием специализированного фитофага кедра сибирского *Pineus cembrae*; содержание в садках собранных в преимагинальных стадиях насекомых (яйца, личинки, куколки) до выведения имаго для последующей их видовой идентификации и отдельных видов фитофагов для подтверждения наличия трофической связи с кедром сибирским и определения характера их питания; проведение ряда экспериментов с целью подтверждения пищевых связей коциnellид с сибирским кедровым хермесом и кедровой тлей и установления их количественных характеристик; измерение личинок некоторых потенциально опасных фитофагов культур кедра сибирского для определения возрастной структуры их популяций; проведение учетов численности энтомофага хермеса сибирского галлицы *Aphidoletes sp.* с использованием микроскопа в связи с мелкими размерами ее личинок.

Общий объем изученного материала составил около 22 тыс. экземпляров членистоногих животных.

**Методы обработки и анализа материала.**

По результатам учетов рассчитывали показатели численности (относительное обилие) и встречаемости конкретных видов отдельно для кроновых, напочвенных и почвенных членистоногих кедровых культур двух исследованных биотопов.

На основе обработки данных учетов выясняли особенности распределения видов членистоногих по топо-экологическим, трофическим группам и по обилию, отдельно для кронового дендробия, напочвенного и почвенного яруса. Для характеристики структуры доминирования в изученных сообществах нами выделены следующие градации по обилию: супердоминантные виды, составляющие по относительному обилию более 50 %, доминантные виды - 10 и более %, обычные (виды со среднем обилием) - от 1 до 9 % и малочисленные (редкие виды) - менее 1 %. По встречаемости выделены константные (встречаемость их в пробах 71-100 %), второстепенные (составляющие 40-70 % проб) и случайные виды (встречающиеся в менее чем 40 % проб). Биотопический преферendum и трофические предпочтения каждого вида были определены согласно данным многочисленных литературных источников (Черепанов, 1957; Филатова, 1970; Петрова, 1975; Бабенко, 1982; Мордкович, 1988; Шиленков, 1996; Кривец, 1998; Романенко, 1998; Базарова, 2005 и др.) и на основе собственных наблюде-

ний. Выделение топо-экологических и трофических групп членистоногих проведено на основе общепринятых подходов (Яхонтов, 1964; Емельянов, 1967; Тыщенко, 1971; Шарова, 1981; Савойская, 1983).

Интерпретация полученных данных проводилась с использованием следующих показателей биоразнообразия и статистических методов:

1. Оценка видового разнообразия сообществ - с учетом видового богатства - индекс Менхиника, с учетом относительного обилия видов – индекс Симпсона (Мэгарран, 1992).

2. Определение уровня доминирования или выравненности – индекс Бергера-Паркера (Мэгарран, 1992).

3. Определение степени сходства изученных сообществ - индексы общности Чекановского-Сьеренсена по качественным и количественным данным (Песенко, 1982).

4. Расчет достоверности сравниваемых значений - метод Стьюдента с использованием величины  $F$  Фишера, доверительных интервалов – по стандартной методике (Лакин, 1980).

5. Оценка связи интенсивности заселения клонов кедрового сибирского кедровым хермесом с географией их происхождения - непараметрический критерий  $\chi^2$  (Новиков, Новочадов, 2005).

6. Корреляция между приростом растений кедрового сибирского и интенсивностью заселения их кедровым хермесом - критерий Спирмена (Лакин, 1980).

### **Глава 3. Состав населения членистоногих в культурах кедрового сибирского**

Общее разнообразие членистоногих в исследуемых кедровых культурах представлено 236 видами 40 семейств, 8 отрядов, 2 классов (табл.1).

В кроновом дендробии кедровых культур наиболее разнообразными в видовом отношении таксономическими группами являлись пауки (43 вида), тлевые коровки (18 видов), долгоносики (18 видов), клопы (12 видов) и щелкуны (11 видов). Основу комплекса обитателей напочвенного яруса составляют жужелицы (45 видов), пауки (31 вид) и муравьи (6 видов). Обитатели почв – представители 3-х семейств: жужелицы (16 видов), щелкуны (11 видов) и хрущи (2 вида).

Сравнение выявленного видового состава членистоногих с имеющимися литературными данными о фауне и экологии членистоногих Западной Сибири, и в частности, Томской области (Киселева, 1951, 1952 а, б; Черепанов, 1957; Петрова, 1975; Бабенко, Бочарова, Красикова и др., 1983; Романенко, 1998; Кривец, 1999; Лукьянцев, 1999; Кривец, Высотина, Милькина, 2002; Романенко, Островерхова, Кривец и др., 2003) показало, что в формировании населения членистоногих исследованных насаждений

кедра сибирского участвуют широко распространенные виды, типичные представители местной фауны, населяющие как естественные лесные и луговые местообитания, так и искусственные лесные и сельскохозяйственные культуры.

Таблица 1

Таксономическая структура населения членистоногих животных  
в культурах кедрового сибирского

Класс	Отряд	Количество семейств	Количество видов
Arachnida	Aranei	15	67
Insecta	Homoptera	2	2
	Heteroptera	5	13
	Coleoptera	10	134
	Neuroptera	1	1
	Hymenoptera	3	14
	Lepidoptera	2	2
	Diptera	2	3
Всего:	8	40	236

Это наглядно прослеживается при сравнении видового состава выявленных в клоновом архиве некоторых таксономических групп (например, журуелиц и тлевых коровок) с имеющимися в литературе данными о карабидокомплексе агроценозов крестоцветных культур на юге таежной зоны Томской области (Нужных, 2004) и комплексе кокцинеллид естественных биоценозов Обь-Енисейского междуречья (Филатова, 1970). Из выявленного этими авторами видового состава 64,2 и 88,9 % видов встречается и в искусственных кедровых насаждениях.

Однако “отбор” видов в состав животного населения кедровых культур осуществляется по своим закономерностям, что четко проявляется при сравнении комплексов насекомых, обитающих в кронах молодых кедровых культур и подростов кедрового сибирского, произрастающего в естественных лесных массивах на юге Томской области (Николаева, Климова, 2004; Климова, 2006). Изученные с примерно равной интенсивностью и в одни и те же годы, они достаточно сильно отличаются как по общему видовому богатству (95 видов в клоновом архиве и 228 - на подросте кедрового в естественных лесах), так и по количеству общих видов (20) и по структуре видового обилия насекомых.

Сравнение изученных сообществ членистоногих в культурах кедрового сибирского показало наличие как общих, так и отличительных черт их био-разнообразия (табл. 2). В целом абсолютное и относительное видовое бо-

гатство невелико, что характерно для искусственно созданных ценозов (Odum, 1975).

Несмотря на значительную степень общности населения кронового дендробия 2-х исследованных биотопов (индекс Чекановского-Съеренсена по количественным данным), комплекс обитателей крон в биотопе № 2 с учетом выравненности видов по обилию (индекс Бергера-Паркера) характеризуется большим разнообразием, чем в биотопе № 1. Герпетобионты, напротив, проявляют низкую степень сходства, при этом разнообразие в биотопе № 1 выше, чем в биотопе № 2. Такие различия, по-видимому связаны, не только с разнообразием окружающих биотопов, являющихся источником заселения членистоногими культур кедр, и с разной антропогенной нагрузкой, но и, в первую очередь, с резкой дифференциацией видов по обилию.

Таблица 2

Основные показатели биоразнообразия изученных сообществ членистоногих животных в культурах кедр сибирского

Показатели	Биотоп № 1	Биотоп № 2
Абсолютное видовое богатство (количество видов)	176	162
Относительное видовое богатство (индекс Менхиника)	1,75	1,55
Индекс разнообразия Бергера-Паркера:		
дендробионты	1,76	2,1
герпетобионты	1,58	1,2
Индекс видового разнообразия Симпсона:		
дендробионты	3,0	3,4
герпетобионты	2,3	1,5
Индекс общности Чекановского-Съеренсена по качественным данным	0,6	
Индекс общности Чекановского-Съеренсена по количественным данным:		
дендробионты	0,6 ± 0,033	
герпетобионты	0,22 ± 0,019	

#### Глава 4. Экологическая структура сообществ членистоногих в культурах кедр сибирского

##### 4.1. Топо-экологические группы видов

Кроновый дендробий. Обитатели крон кедровых насаждений по биотопическому преферендуму относятся к 10 экологическим группам (лесная, эвритопная, лугово-полевая, лугово-степная, лесо-полевая, лесолуговая, полевая, луговая, лугово-болотная и болотная). Среди них в обоих исследованных биотопах, как по численному обилию, так и по количеству видов, преобладает лесная группа, составляющая большую часть суммарного обилия (рис. 1) и видового богатства обитателей крон (41,7 % видов в биотопе № 1 и 34,9 % видов в биотопе № 2).

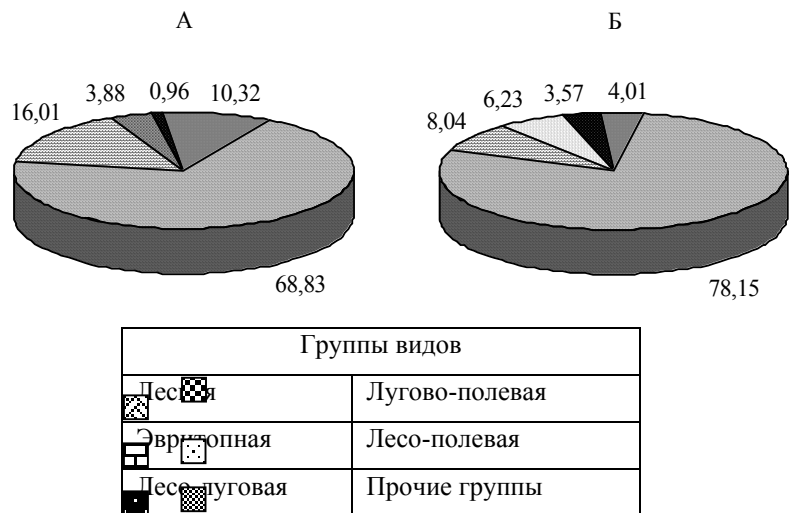


Рис. 1. Спектр топо-экологических групп членистоногих кронового дендробия (относительное обилие, %):  
А – биотоп № 1, Б – биотоп № 2.

Второе место по количеству видов (24,4 и 27,9 % видов соответственно) и численному обилию занимают виды с широким спектром стадий, относящиеся к эвритопной группе.

На третьем месте – лугово-полевые (биотоп № 1) и лесо-полевые (биотоп № 2) виды. Эти группы значительно уступают вышерассмотренным как по численности (рис. 1), так и по видовому богатству (3,9 и 5,8 % видов).

Лесо-луговая группа вносит существенный вклад в видовое богатство дендробионтов обоих исследованных биотопов кедровых культур (11 % видов в биотопе № 1 и 14 % видов в биотопе № 2) при достаточно низком суммарном обилии всех видов, входящих в ее состав.

**Напочвенный ярус.** Основу обитателей герпетобионтов составляют те же экологические группы членистоногих, что и в кроновом дендробии, но их соотношение в разных биотопах меняется. В биотопе № 1 резко преобладает как по видовому богатству (30,4 % видов), так и по численности лесная группа. В биотопе № 2 количество видов лесной и лугово-полевой групп почти одинаково (20,8 и 19,5 % видов соответственно), однако численность последних на порядок выше (рис. 2).

Второе место по численному обилию в биотопе № 1 после лесных видов занимает лугово-полевая группа. Видовое богатство данной группы также значительно (18 % видов).

Эвритопная группа существенно уступает вышерассмотренным по суммарной численности видов, входящих в ее состав. Однако видовое богатство этой группы в обоих обследованных биотопах значительно (12,5 % видов - биотоп № 1 и 19,5 % видов - биотоп № 2).

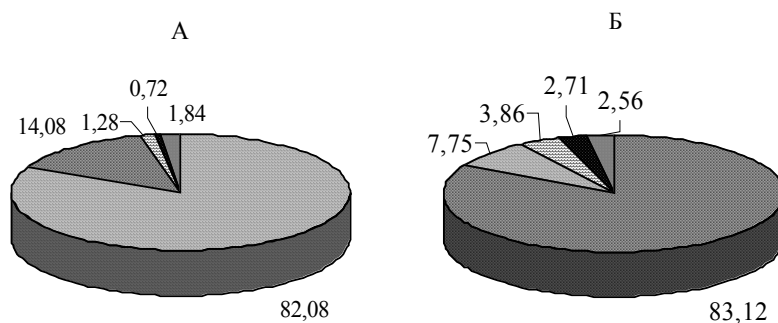


Рис. 2. Спектр топо-экологических групп герпетобионтов (условные обозначения как на рис. 1).

Лесо-луговая группа, как и в кроновом дендробии, в обоих обследованных биотопах характеризуется низкими показателями численности всех видов, входящих в ее состав, при достаточно высоком видовом богатстве (25,0 и 24,7 % видов).

Численное преобладание лугово-полевых видов в биотопе № 2, главным образом за счет *Poecilus versicolor* Sturm., излюбленными станциями которого являются остепненные и мезофитные луга (Мордкович, 1988), - показатель более сухих условий местообитания по сравнению с биотопом № 1, где большая влажность в напочвенном ярусе связана с регулярными поливами, проводимыми в течение вегетационного периода.

Почвенный ярус. Главная роль принадлежит лугово-полевой группе, составляющей более трети по количеству видов и более 52 % суммарного обилия педобионтов. Видовое богатство и численное обилие лесо-полевой группы почти в два раза ниже, чем лугово-полевой (17,2 и 27,0 % соответственно). Лесо-луговая и эвритопная группы занимают по численному и видовому обилию в почвенном населении 3-е и 4-е место. Такая топоэкологическая структура несет на себе отпечаток прежнего открытого характера местообитания, занятого впоследствии клоновым архивом.

Формирующийся "лесной облик" сообществ членистоногих в молодых культурах кедра, наиболее четко проявляющийся в кроновом дендробии, указывает на тенденцию кондиционирования среды обитания в сторону менее резких суточных колебаний температуры и влажности по сравнению с открытыми местообитаниями.

#### 4.2. Структура доминирования

Кроновый дендробий. Для кронового дендробия свойственен олигодоминантный комплекс членистоногих. В обоих сообществах присутствуют 3 массовых вида – *Pineus cembrae* Chol., *Cinara cembrae* Chol. и *Scymnus nigrinus* Kug. Встречаемость этих видов в пробах составляла 100 %. Несмотря на сложность определения конкретного вклада *P. cembrae* и *C. cembrae* в общее обилие членистоногих, обитающих в кронах кедра, из-за колониального образа жизни насекомых с высокой численностью особей мелких размеров и сложного жизненного цикла, несомненно, данные фитофаги выступают в изученных сообществах в роли супердоминантов. Энтомофаг *S. nigrinus* по относительному обилию в период исследования в обоих биотопах составлял 54,0 и 47,0 % среди видов, ведущих одиночный образ жизни. В биотопе № 2 к перечисленным добавляются еще 2 вида – колониальный фитофаг *Neodiprion sertifer* Geoffr. и *Phyllobius maculicornis* Germ., характеризующиеся высоким локальным обилием (на долю *Ph. maculicornis* приходится 26,7 % численного обилия обитателей крон) и встречаемостью (*N. sertifer* встречался при учетах во всех пробах, *Ph. maculicornis* – с частотой 62,5 %).

Группа обычных видов немногочисленна. В биотопе № 1 эти виды составляют 10,2 % видового состава и 28,68 % численного обилия дендробиотов, в биотопе № 2 – 11,6 % и 17,48 % соответственно. В биотопе № 1 к ним относятся *Linyphia triangularis* (Cl.), *Evarcha arcuata* (Cl.), *Exochomus quadripustulatus* L., *Adonia variegata* Goeze, *Harmonia axyridis* Pall., *Coccinella septempunctata* L., *C. magnifica* Redt., *C. quinquepunctata* L., *Palomena prasina* (L.), *Tetraphleps aterrима* J. Sahlb., *Dioryctria abietella*, *Aphidoletes* sp. и *Scaeva lapponicum* Zitt. В биотопе № 2 обычными видами являются *L. triangularis*, *Selatosomus aeneus* (L.), *Rhagonycha testacea* L., *C. septempunctata*, *A. variegata*, *Phyllobius pyri* L., *Magdalis frontalis* (Gyll.),

*Rhizotrogus solstitialis* (имаго), *Melolontha hippocastani* (имаго) и *D. abietella*.

Самой богатой в видовом отношении (87,4 % видов в биотопе № 1 и 82,6 % видов в биотопе № 2) является группа малочисленных видов, по относительному обилию составляющих 17,32 и 8,82 %, соответственно.

Напочвенный ярус. Сравнение структуры доминирования в герпетобийных сообществах 2-х исследованных биотопов показало некоторое их отличие. В биотопе № 1 доминантный комплекс включает в себя 3 вида (*Formica polyctena* Förster, *Poecilus versicolor* Sturm. и *Myrmica rubra* L.), составляющие по численности основную массу обитателей герпетобия (88 %). В биотопе № 2 в качестве доминанта выступает *P. versicolor*, достигающий здесь почти такого же обилия (81,9 %). Видовое богатство и численное обилие обычных видов незначительно. В биотопе № 1 к ним относятся *Lasius niger* L. и *Carabus regalis* L. с относительным обилием 5,2 и 1,3 %. В биотопе № 2, наряду с *L. niger*, в эту группу входят *Pardosa prativaga* (L. Koch) и *Tarentula cuneata* (Cl.). при относительном обилии 6,6, 1,57 и 1,5 %, соответственно.

Малочисленные виды образуют самые богатые в видовом отношении группировки в обоих сообществах (91,1 % видов - биотоп № 1 и 94,8 % видов - биотоп № 2), но даже их суммарное обилие на порядок ниже, чем численность доминантов (5,5 и 8,43 %, соответственно).

Почвенный ярус. Подобные закономерности проявляются и в формировании сообществ почвенных обитателей. Их доминантный комплекс включает 3 вида (*Rhizotrogus solstitialis*, *Melolontha hippocastani* и *Selatosomus aeneus*), составляющие 71,8 % суммарного обилия всех обитателей почв. На долю обычных видов (*Agriotes obscurus* (L.), *A. lineatus* (L.), *A. sputator* (L.), *A. nadezhdae* Tsher., *Agrypnus murinus* (L.) и *Amara majuscula* Chd.) приходится 18,5 % численного и 20,7 % видового состава педобионтов. Группа малочисленных видов включает 69 % видового состава педобионтов и составляет по численности 9,7 %.

#### 4.3. Трофическая структура

Кроновый дендробий. В кронах кедровых культур достаточно разнообразно представлены фитофаги, включающие в свой состав около четвертой части видов дендробионтов (39,4 % видов в биотопе № 1 и 37,2 % видов в биотопе № 2). Среди них больше половины видов в обоих биотопах относится к полифагам, объектом питания которых является естественная древесно-кустарниковая, травянистая растительность и сельскохозяйственные культуры. Наиболее специализированными и самыми многочисленными фитофагами кедра сибирского являются *Pineus cembrae* и *Cinara cembrae*.



Большую часть видового состава в обоих сообществах (более 55 % видов - биотоп № 1 и 55,8 % - биотоп № 2) представляют зоофаги (рис. 3 А). Из них более половины видов по пищевым предпочтениям относятся к многоядным хищникам, добычей которых становятся членистоногие разных отрядов и семейств. Самой представительной среди зоофагов группой в видовом отношении являются пауки (32 и 22 вида соответственно). По численности большую часть суммарного обилия хищников составляют кокциnellиды (78,0 % в биотопе № 1 и 83,4 % в биотопе № 2), питающиеся тлями и хермесом. Формирование в кроновом дендробии кедровых культур разнообразного комплекса энтомофагов, включающего как многоядные, так и специализированные виды, на наш взгляд, обусловлено высокой численностью объектов их питания, в первую очередь, фитофагов *P. cembrae* и *C. cembrae*.

Участие миксофагов в составе дендробионтных сообществ незначительно.

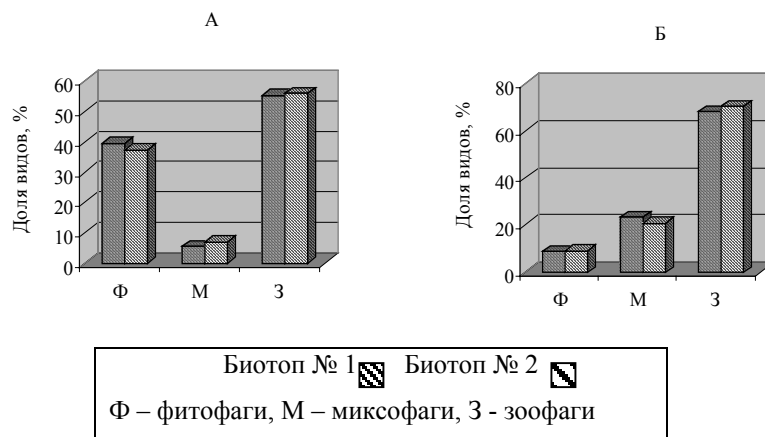


Рис. 3. Трофическая структура сообществ членистоногих в кедровых культурах: А – кроновый дендробий, Б – напочвенный ярус.

**Напочвенный ярус.** Комплекс обитателей напочвенного яруса в значительном большинстве составляют зоофаги (рис. 3 Б), представленные однотипным набором таксономических групп (пауки, жуужелицы, муравьи и стафилиниды), соотношение которых в разных биотопах неодинаковое. Главным образом, это проявляется между двумя доминирующими в кедровых культурах группами: муравьями и жуужелицами. Противоположно

различное суммарное обилие их в разных биотопах (в биотопе № 1 муравьи составляют более 80 %, в биотопе № 2 жужелицы – 84,6 % численного состава герпетобионтов), видимо, объясняется перекрыванием их экологических ниш, и, следовательно, жесткой трофической конкуренцией.

Видовое разнообразие миксофагов в напочвенном ярусе в обоих обследованных биотопах, по сравнению с комплексом обитателей крон, в несколько раз больше за счет присутствия здесь жужелиц со смешанным типом питания. Фитофаги представлены в меньшинстве.

Почвенный ярус. Среди обитателей почвенного яруса по обилию преобладают растительноядные полифаги (личинки хрущей и щелкунов), питающиеся корнями растений. По количеству видов фитофаги составляют более 24 % видового состава педобионтов. Миксофаги являются самой разнообразной в видовом отношении группой (58,6 % видов) почвенных обитателей, по численности они составляют около 23 % суммарного обилия комплекса педобионтов. Хищные насекомые характеризуются незначительным обилием и видовым богатством (2,4 и 17,2 % соответственно).

### Глава 5. Экология потенциально опасных видов фитофагов и их влияние на состояние культур кедров сибирского

В изученных сообществах членистоногих выявлено 8 видов насекомых-фитофагов, представляющих потенциальную опасность как вредители кедров сибирского в обследованных кедровых культурах.

**Сибирский кедровый хермес *Pineus cembrae* Chol. и кедровая тля *Cinara cembrae* Chol.** относятся к группе сосущих вредителей. В изученных культурах кедров сибирского данные виды являются самыми многочисленными фитофагами, обитающими на кедре в течение всего вегетационного сезона. Хермес заселяет хвою, молодые побеги, кору, а также шишки кедровых культур. В период исследования выявлена тенденция увеличения как общего числа заселенных им деревьев, так и числа деревьев, заселенных в сильной степени в биотопе № 1 (табл. 3). В биотопе № 2 в связи с менее благоприятными условиями для развития сибирского хермеса, интенсивность и экстенсивность заселения им растений кедров значительно ниже, чем в биотопе № 1.

Таблица 3

Заселение культур кедров сибирского кедровым хермесом в биотопе № 1 в 2004-2006 гг. (% заселенных растений)

Показатели заселения	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Экстенсивность заселения	93,5±2,16	87,9±2,8	94,6±2,08
Интенсивность заселения:			
I балл (единичное)	68,3±4,08	45,4±4,23	59,9±4,5
II балл (слабое)	20,8±3,55	35,3±4,06	26,9±4,06

III балл (сильное)	4,4±1,8	7,2±2,2	7,8±2,5
--------------------	---------	---------	---------

Установлено более интенсивное заселение хермесом некоторых клонов кедров сибирского широтного (Уренгой, зона предтундровых редколесий) и высотного (Западный Саян, верхняя часть лесного пояса, высота 1400-1900 м. над ур. м.) профиля. В обоих случаях эмпирическое значение  $\chi^2$  строго больше критического ( $\chi^2_{\text{эмп}} = 16,3$ ,  $\chi^2_{\text{крит}} = 11,07$  для клонов с широтного профиля;  $\chi^2_{\text{эмп}} = 13,2$ ,  $\chi^2_{\text{крит}} = 7,82$ , для клонов с высотного профиля), что говорит о значимости связи на уровне 95 %.

Анализ данных по линейному приросту центрального побега у деревьев с разной интенсивностью их заселения сибирским кедровым хермесом показал отсутствие выраженного влияния фитофага в настоящее время на рост растений в клоновом архиве. Однако, при массовом заселении вредителем кедров, возможно, ослабленных по каким-то причинам, отмечены отдельные случаи усыхания растений. В течение 2004-2006 гг. в результате повреждения хермесом гибель деревьев в клоновом архиве составила 1 %.

Многочисленные колонии кедровой тли встречаются без предпочтения на разновозрастных побегах молодых деревьев и на коре стволов. Экстенсивность заселения культур кедровой тлей была достоверно выше в период исследования в биотопе № 1, чем в биотопе № 2 ( $17,7 \pm 3,24$  % и  $5,0 \pm 4,36$  % заселенных деревьев соответственно), что обусловлено различием условий местообитания: естественным затенением от растущих в соседстве с культурами взрослых деревьев и наличием на территории биотопа № 1 гнезд массового вида муравья *Formica polyctena*, являющегося наиболее специализированным трофобионтом тлей из сем. Lachnidae, и высокой инсоляцией культур по всей территории биотопа № 2, неблагоприятной как для лесных видов тлей, так и для питающихся их падью лесных видов муравьев.

Помимо *F. polyctena* в кедровых культурах отмечено еще 7 видов муравьев (*Formica fusca* L., *F. gagates* Latr., *F. cunicularia glauca* Ruzsky, *F. candida* Smith, *Myrmica rubra*, *Lasius niger* и *L. fuliginosus* Latr.), посещающих колонии кедровой тли. Среди них наиболее устойчивыми протокооперационными связями с фитофагом характеризуются *F. polyctena*, *M. rubra*, *L. niger*. Сложившиеся на данном этапе устойчивые отношения этих видов муравьев с кедровой тлей позволяют предполагать о существенном значении их в клоновом архиве, в первую очередь, как фактора ослабления жизненного состояния исследованных культур, через стимуляцию питания фитофага.

Важной чертой в экологии сибирского кедрового хермеса и кедровой тли являются их взаимоотношения с естественными врагами, которые сдерживают размножение фитофагов и таким образом влияют на интенсивность их трофической связи с кормовым растением. В результате поле-

вых наблюдений в культурах кедр сибирского для *P. cembrae* и *C. cembrae* установлены комплексы энтомофагов (20 и 10 видов соответственно), включающие в свой состав членистоногих 5 отрядов (Aranei, Heteroptera, Coleoptera, Neuroptera и Diptera). Из выявленных хищников *P. cembrae* и *C. cembrae* самой разнообразной группой являются кокцинеллиды, представленные 14 и 8 видами. Среди них значимыми энтомофагами сибирского кедрового хермеса являются: *Scymnus nigrinus*, *Exochomus quadripustulatus*, *Harmonia axyridis*, *Coccinella septempunctata*, *C. quinquepunctata*, *C. magnifica* и *Adonia variegata*. Об этом свидетельствуют высокая частота встречаемости и значительное обилие кокцинеллид в экспериментальных культурах в период исследования, а также результаты прямых полевых и лабораторных наблюдений за питанием. По результатам учетов *S. nigrinus* оказался самым многочисленным энтомофагом со 100 %-й встречаемостью в обоих биотопах. Встречаемость и обилие остальных видов кокцинеллид значительно выше в биотопе № 1 (показатели встречаемости этих видов колеблются от 33,3 до 93,3 %, суммарное обилие их составляет 17,4 %). К числу энтомофагов кедровой тли относятся *E. quadripustulatus*, *H. axyridis*, *C. septempunctata*, *C. quinquepunctata*, *C. magnifica*, *Anatis ocellata*, *Propylaea quatuordecimpunctata* и *Neomysia oblongoguttata*.

**Рыжий сосновый *Neodiprion sertifer* (Geoffr.) и сходный *Diprion similis* Hart.** пилильщики относятся к группе хвое-грызущих вредителей. В период исследований доля заселенных пилильщиками растений в разных биотопах кедровых культур была неодинаковой. Экстенсивность заселения растений кедр *N. sertifer* в биотопе № 2 была достоверно выше, чем в биотопе № 1 ( $5,0 \pm 4,36$  и  $26,5 \pm 6,24$  соответственно), что связано с высокой освещенностью и прогреваемостью культур по всей территории участка, благоприятно отражающейся на развитии пилильщика. Доля заселенных *D. similis* деревьев в обоих биотопах была незначительной (биотоп № 1 -  $2,0 \pm 1,78$  %, биотоп № 2 – менее 1,0 %).

В отличие от естественных кедровников (Коломиец, Стадницкий, Воронцов, 1972) в культурах кедр самки *N. sertifer* откладывают яйца только на нижние ветви деревьев. Личинки сходного пилильщика обитают на верхних ветках молодых кедров. В качестве особенностей пространственного размещения пилильщика в кедровых культурах следует отметить то, что в силу ограниченных миграционных способностей, самки *N. sertifer* ежегодно откладывают яйца преимущественно на деревья, растущие в соседстве с ранее заселенными, образуя тем самым стабильные микрораселения. Ложногусеницы сходного пилильщика отмечены на тех же деревьях, которые заселены рыжим сосновым пилильщиком, либо на растущих вблизи.

**Восточный майский хрущ *Melolontha hippocastani* F., июньский нехрущ *Rhizotrogus solstitialis* L. и блестящий шелкоун *Selatosomus aeneus***

(L.) – представители группы корневых вредителей. Особенно сильно личинки хрущей повреждают корневую систему 3-4-х летних саженцев кедра сибирского, посаженных при дополнении культур взамен погибших. Проволочники блестящего шелкуна подгрызают придаточные корни молодых кедровых культур.

Результаты почвенных раскопок, проведенных в период исследования в биотопе № 2 показали высокую среднюю численность личинок хрущей в почве (7 личинок *M. hippocastani* и 26 личинок *Rh. solstitialis* на 1 м<sup>2</sup>), превышающую порог вредоносности (Наставление по защите лесных культур и молодняков от вредных насекомых и болезней, 1997). Средняя плотность личинок блестящего шелкуна составляла 6 экз. /1 м<sup>2</sup>. Средняя численность ризофагов на одно погибшее растение (2,9 разновозрастных личинок хрущей и 1 личинка шелкуна) и результаты лабораторных наблюдений за питанием данных видов корнями молодых кедров свидетельствуют о существенной их роли в процессе отпада культур.

Источником заселения хрущами этого биотопа явились примыкающие к южной его стороне посадки сосны обыкновенной, где в 2001-2002 гг. наблюдался крупный очаг майского хруща, и сопредельные поля однолетних кормовых трав.

**Шишковая огневка *Dioryctria abietella* Schiff.** относится к группе вредителей генеративных органов. В обследованных кедровых насаждениях огневка чаще всего повреждает спелые шишки, образующиеся на привое, иногда заселяет озимь. Также отмечены немногочисленные случаи повреждения *D. abietella* молодых побегов кедра сибирского.

Характер пространственного размещения растений в культурах кедра (большие расстояния между растениями в рядах и междурядьях) делает оба обследованных биотопа благоприятным местом обитания для шишковой огневки, предпочитающей, по мнению некоторых исследователей (Флоров, 1951; Аверкиев, 1973), изреженные насаждения. В обоих биотопах *D. abietella* заселено более половины деревьев и существенная доля произрастающих на них шишек (табл. 4).

Таблица 4

Экстенсивность заселения кедр сибирского шишковой огневкой  
в клоновом архиве

№ биотопа	Количество осматриваемых деревьев, шт.	Количество заселенных, деревьев, %	Общее количество шишек, шт.	Количество заселенных шишек	
				шт.	%
№ 1	100	52,0±10,0	176	98	55,7±7,5
№ 2	100	60,0±9,8	327	113	34,6±5,3

По уровню вредоносности шишковая огневка имеет наиболее явно проявляющееся отрицательное значение в культурах кедра. Остальные виды также могут представлять для искусственных насаждений кедра угрозу при благоприятно складывающихся климатических условиях и снижении устойчивости растений, что требует организации локального лесопатологического мониторинга в экспериментальных культурах и проведения при необходимости мероприятий по их защите.

## ВЫВОДЫ

1. В экспериментальных культурах кедра сибирского (клоновом архиве) на юге Томской области выявлено 236 видов членистоногих из 2-х классов (паукообразные и насекомые), 8 отрядов и 40 семейств. Наиболее разнообразным видовым составом представлены отряды *Coleoptera* (134 вида) и *Aranei* (67 видов).

2. Сообщества членистоногих, сформировавшиеся в культурах кедра в течение первого 10-летнего периода выращивания, достаточно сходны по общему видовому богатству и по показателям видового разнообразия. В биотопе № 1 клонового архива выявлено 176 видов, в биотопе № 2 - 162 вида. Индекс видового богатства Менхиника - соответственно 1,75 и 1,55. Индекс общности видового состава сообществ (индекс Чекановского-Сьеренсена по качественным данным) равен 0,6.

3. Сравнение сообществ по видовому разнообразию членистоногих с учетом численности видов выявило достаточно большое сходство между обитателями кронового дендробия (индекс общности Чекановского-Сьеренсена по количественным данным равен  $0,6 \pm 0,033$ ; индекс Симпсона для сообщества биотопа № 1 - 3,0, для сообщества биотопа № 2 - 3,4) и слабое сходство среди герпетобионтов (индекс общности Чекановского-Сьеренсена по количественным данным равен  $0,22 \pm 0,019$ ; индекс Симпсона - 2,3 и 1,5, соответственно).

4. Для изученных сообществ свойственно крайне неравномерное распределение видов по обилию, что свидетельствует о благоприятности условий, складывающихся в молодых культурах кедра, для немногих видов членистоногих. Комплекс обитателей кронового дендробия характеризуется олигодоминантной структурой, которая определяется численностью таких массовых видов, как *Pineus cembrae*, *Cinara cembrae*, *Scymnus nigritus*, *Neodiprion sertifer* и *Phyllobius maculicornis*. Олигодоминантность также свойственна комплексам членистоногих, сформировавшихся в почвенном (*Rhizotrogus solstitialis*, *Melolontha hippocastani* и *Selatosomus aeneus*) и в напочвенном ярусе биотопа № 1 (*Formica polyctena*, *Poecilus*

*versicolor* и *Myrmica rubra*). Монодоминантная структура герпетобия в биотопе № 2 обусловлена абсолютным преобладанием *Poecilus versicolor*.

5. Население членистоногих кедровых культур отличается значительной экологической гетерогенностью, обусловленной разными путями и источниками заселения искусственных насаждений. Основное значение в формировании сообществ принадлежит лесным, эвритопным, лугово-полевым, лесо-луговым и лесо-полевым видам. В кроновом дендробии в обоих исследованных биотопах и в напочвенном ярусе в биотопе № 1 по видовому богатству и численному обилию преобладают виды лесной группы. В биотопе № 2 ведущую роль в формировании герпетобионтного и педобионтного комплексов играет лугово-полевая группа.

6. По характеру пищевых предпочтений основу комплекса членистоногих кедровых культур в кроновом дендробии по количеству видов составляют зоофаги, по численности - узкоспециализированные сосущие фитофаги и их хищники. В напочвенном ярусе зоофаги преобладают над другими трофическими группами как по видовому богатству, так и по численному обилию. Среди обитателей почвенного яруса наиболее богат видовой состав миксофагов, по численности лидируют растительные полифаги.

7. Потенциальную опасность для особо ценных искусственных насаждений кедр сибирского на юге Томской области представляют *Pineus cembrae* Chol., *Cinara cembrae* Chol., *Neodiprion sertifer* (Geoffr.), *Diprion similis* Hart., *Melolontha hippocastani* F., *Rhizotrogus solstitialis* L., *Selatosomus aeneus* (L.) и *Dioryctria abietella* Schiff. Выявленная связь интенсивности заселения сибирским кедровым хермесом клонов кедр с их географическим происхождением требует более детальных исследований устойчивости к фитофагу вегетативного потомства кедр из разных регионов, выращиваемых в экспериментальных культурах на юге Томской области.

#### Список публикаций по теме диссертации

1. Кривец, С.А. К изучению энтомофауны культур кедр сибирского селекционного назначения / С.А. Кривец, М.Н. Кучина, Е.Н. Милькина (Коровинская) // Проблемы кедр: сб.ст. - Томск: Изд-во Института оптики атмосферы СО РАН, 2003. - Вып. 7. - С. 88-96.

2. Кривец, С.А. Состояние популяции *Chermes sibiricus* Chol. (Insecta: Homoptera, Phylloxeridae) на опытном селекционном объекте кедр сибирского в Томской области / С.А. Кривец, Е.Н. Милькина (Коровинская) // Методы популяционной биологии: мат. 7 Всероссийского популяционного семинара (Сыктывкар, 16-21 февраля 2004 г.). - Сыктывкар, 2004. - С. 113-114.

3. Кривец, С.А. Структура населения жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в экспериментальных культурах кедр сибирского в Томской области / С.А.

Кривец, Е.Н. Милькина (Коровинская) // Структурно-функциональная организация и динамика лесов: мат. всероссийской конференции (Красноярск, 1-3 сентября 2004 г.). - Красноярск, 2004. - С. 166-168.

4. Милькина (Коровинская), Е.Н. Жужелицы (Insecta, Coleoptera: Carabidae) – обитатели селекционных насаждений кедр сибирского в Томской области / Е.Н. Милькина, М.В. Коротеев // Наука и образование: мат. 3 всероссийской с международным участием конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (Томск, 19-23 апреля 2004 г.). – Томск, 2004. - С. 99-104.

5. Милькина (Коровинская), Е.Н. Кокциnellиды (Insecta, Coleoptera: Coccinellidae) в экспериментальных культурах кедр сибирского в Томской области / Е.Н. Милькина // Вестник Томского государственного университета. Приложение № 11. – 2004. – С. 52-54.

6. Милькина (Коровинская), Е.Н. О клопах-щитниках (Insecta: Heteroptera) в культурах кедр сибирского в Томской области / Е.Н. Милькина // Экология Южной Сибири и сопредельных территории: мат. международной научной школы-конференции студентов и молодых ученых (Абакан, 24-27 ноября 2004 г.). – Абакан, 2004. - Т.1. – С. 92.

7. Коровинская, Е.Н. Животное население как показатель состояния молодых искусственных насаждений кедр сибирского / Е.Н. Коровинская, С.А. Кривец // Лесопользование, экология и охрана лесов: фундаментальные и прикладные аспекты: мат. международной научно-практической конференции (Томск, 21-22 марта, 2005 г.). – Томск, 2005. – С. 87-89.

8. Кривец, С.А. Экспериментальные культуры кедр сибирского как объект локального лесэнтомологического мониторинга / С.А. Кривец, Е.Н. Коровинская // Мат. Шестого сибирского совещания по климато-экологическому мониторингу (Томск, 14-16 сентября 2005 г.). – Томск, 2005. – С. 282 – 286.

9. Коровинская, Е.Н. Насекомые-фитофаги сибирской кедровой сосны в селекционных культурах в Томской области / Е.Н. Коровинская // Энтомологические исследования в Северной Азии: мат. 7 межрегионального совещания энтомологов Сибири и Дальнего Востока (Новосибирск, 20-24 сентября 2006 г.). – Новосибирск, 2006. – С. 348-350.